

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-344530

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

G01R 31/26

B65D 85/86

H01L 21/66

(21)Application number : 10-150051

(71)Applicant : ADVANTEST CORP

(22)Date of filing : 29.05.1998

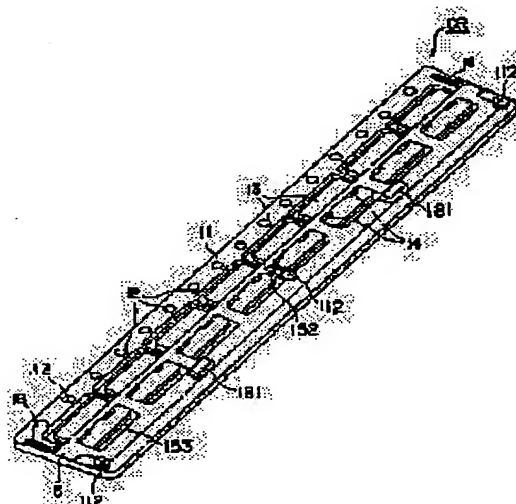
(72)Inventor : YAMASHITA KAZUYUKI  
NAKAMURA HIROTO

## (54) IC CARRYING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an IC carrying medium having a jumping-out preventive mechanism of a simple structure by arranging a shutter for opening/closing the opening surface of the IC housing part.

**SOLUTION:** A test for an IC is performed by placing a test object IC on an IC carrier CR being an IC carrying medium carried in an IC testing device. A shutter 15 for opening/closing the upper surface is arranged on the IC carrier CR to prevent positional dislocation and jumping-out of the test object IC housed in the IC housing part 14. The shutter 15 can be freely opened/closed to a plate 11 by a spring 16. When housing or taking out the test object IC in or from the IC housing part 14, the test object IC can be housed or taken out by opening the shutter 15 by using a shutter opening/closing mechanism. While, when the shutter opening/closing mechanism is released, the shutter 15 returns to a former state by elastic force of the spring 16, and the opening surface of the IC housing part 14 is covered to prevent positional dislocation and jumping-out of the test object IC.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-344530

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 1 R 31/26

B 6 5 D 85/86  
H 0 1 L 21/66

F I  
G 0 1 R 31/26  
H 0 1 L 21/66  
B 6 5 D 85/38

Z  
H  
G  
J

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-150051

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月29日

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町 1 丁目32番 1 号

(72) 発明者 山下 和之

東京都練馬区旭町 1 丁目32番 1 号 株式会  
社アドバンテスト内

(72) 発明者 中村 浩人

東京都練馬区旭町 1 丁目32番 1 号 株式会  
社アドバンテスト内

(74) 代理人 弁理士 前田 均 (外 1 名)

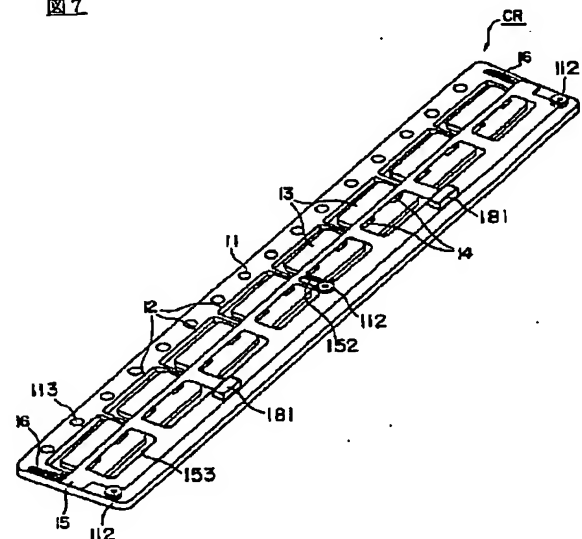
(54) 【発明の名称】 I C搬送媒体

(57) 【要約】

【課題】簡素な飛び出し防止機構を備えた I C搬送媒体を提供する。

【解決手段】被試験 I Cが收容される複数の I C收容部 1 4 を有する I C搬送媒体 C R であり、 I C收容部 1 4 の開口面を開閉するシャッタ 1 5 を有する。シャッタ 1 5 は、 I C試験装置に設けられた流体圧シリンダなどにより開閉される。

図 7



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】被試験ICが収容される複数のIC収容部を有するIC搬送媒体において、前記IC収容部の開口面を開閉するシャッタを有することを特徴とするIC搬送媒体。

【請求項2】前記シャッタは、IC搬送媒体自体またはその外部に設けられた開閉駆動手段により開閉されることを特徴とする請求項1記載のIC搬送媒体。

【請求項3】前記シャッタは、前記IC搬送媒体の移動にともなって、前記開閉駆動手段により開閉されることを特徴とする請求項2記載のIC搬送媒体。

【請求項4】前記IC収容部はプレートに設けられ、前記シャッタは、前記プレートの長手方向のほぼ中心位置において当該長手方向に対しては実質的に固定状態に支持されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のIC搬送媒体。

【請求項5】前記シャッタおよびプレートの何れか一方に、前記シャッタが開閉移動する際に前記シャッタおよびプレートの何れか他方に接触しながら移動する摺動体が設けられていることを特徴とする請求項4記載のIC搬送媒体。

【請求項6】前記プレートに位置決め用ピンに係合する位置決め用孔が形成され、前記位置決め用ピンおよび位置決め用孔の何れか一方に、何れか他方よりも硬度が低い介在体が着脱可能に設けられていることを特徴とする請求項4または5記載のIC搬送媒体。

【請求項7】前記IC収容部は、同一形状のブロックを二つ以上装着して構成されることを特徴とする請求項1～6の何れかに5記載のIC搬送媒体。

【請求項8】前記プレートに対する前記ブロックの装着位置を変えることで前記IC収容部の形状が可変となることを特徴とする請求項7記載のIC搬送媒体。

【請求項9】前記IC収容部に、前記被試験ICの入出力端子に接触してこれを位置決めするガイド手段が設けられていることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載のIC搬送媒体。

【請求項10】前記被試験ICの有無を検出する検出光が通過する貫通部を有することを特徴とする請求項1～9の何れかに記載のIC搬送媒体。

【請求項11】前記貫通部は、前記プレートおよび前記シャッタのそれぞれに設けられていることを特徴とする請求項10記載のIC搬送媒体。

【請求項12】被試験ICを搬送するIC搬送媒体において、位置決め用ピンまたは位置決め用孔の何れか一方を有し、前記位置決め用ピンまたは位置決め用孔の何れか一方に、何れか他方よりも硬度が低い介在体が着脱可能に設けられていることを特徴とするIC搬送媒体。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路素

子（以下、ICと略す。）をテストするためのIC試験装置に用いて好ましいIC搬送媒体に関し、特に簡素な構造の飛び出し防止機構を備えたIC搬送媒体に関する。

**【0002】**

【従来の技術】ハンドラ(handler)と称されるIC試験装置では、トレイに収納した多数の被試験ICをハンドラ内に搬送し、各被試験ICをテストヘッドに電氣的に接触させ、IC試験装置本体（以下、テストともいう。）に試験を行わせる。そして、試験を終了すると各被試験ICをテストヘッドから払い出し、試験結果に応じたトレイに載せ替えることで、良品や不良品といったカテゴリへの仕分けが行われる。

【0003】従来のハンドラには、試験前のICを収納したり試験済のICを収納するためのトレイ（以下、カスタムトレイともいう。）以外に、ハンドラ内を循環搬送させるトレイ（以下、テストトレイともいう。）を備えたタイプのものがあり、この種のハンドラでは、試験の前後においてカスタムトレイとテストトレイとの間で被試験ICの載せ替えが行われるが、複数の被試験ICはテストトレイに搭載された状態でハンドラ内を搬送されるので、搬送時の振動や衝撃によってテストトレイから飛び出さないように、それぞれ飛び出し防止機構が設けられている（たとえば特開平9-43309号公報の図7参照）。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のハンドラで用いられているテストトレイでは、飛び出し防止機構を設けることによって被試験ICを一つずつ保持していたので、当該飛び出し防止機構が被試験ICの搭載数だけ必要となり、コスト的に問題があるだけでなく、被試験ICの形状が異なると部品の共通化が困難であり、その意味においても飛び出し防止機構が専用品とならざるを得なかった。

【0005】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、簡素な構造の飛び出し防止機構を備えたIC搬送媒体を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】（1）上記目的を達成するために、本発明によれば、被試験ICが収容される複数のIC収容部を有するIC搬送媒体において、前記IC収容部の開口面を開閉するシャッタを有することを特徴とするIC搬送媒体が提供される。

【0007】このIC搬送媒体では、IC収容部の開口面を開閉するシャッタが設けられており、被試験ICを搭載して搬送しているときはシャッタを閉じ、被試験ICの載せ替えが必要なきにシャッタを開く。したがって、搬送中の被試験ICの飛び出しが防止されるとともに、シャッタはIC収容部毎に設ける必要がなく、少な

くとも幾つかのIC收容部に共通して設けることができるので、IC搬送媒体として飛び出し機構が簡素化され、コストダウンを図ることができる。また、本発明に係るシャッタは、IC收容部の開口面を開閉することで被試験ICの飛び出しを防止するので、被試験ICの形状が相違してもシャッタを汎用することができる。

【0008】なお、本発明に係るシャッタは、一つのIC搬送媒体に一つ設けることが最も好ましいが、IC收容部を幾つかの群に分けてその群毎にシャッタを複数設けることも本発明に含まれる。

【0009】(2)上記発明において、シャッタを開閉する開閉駆動手段の具体的構成は特に限定されず、たとえば、IC搬送媒体の外部(IC試験装置側)に設ける他、IC搬送媒体自体に設けることも本発明に含まれる。こうしたシャッタの開閉駆動手段としては、たとえば流体圧シリンダや電動モータなどを用いることができる。また必要に応じて、リンク機構などの各種動作変換機構を介在させることも本発明に含まれる。

【0010】(3)上記本発明に係るシャッタの開閉駆動手段において、流体圧シリンダや電動モータなどの駆動源を用いる他にも、IC搬送媒体の移動を利用してシャッタを開閉することも、本発明に係る開閉駆動手段の概念に含まれる。たとえば、IC搬送媒体が被試験ICの載せ替えポジションに搬送される場合、IC試験装置側にシャッタにのみ当接するストッパを固定して設けておき、IC搬送媒体の本体(プレート)とストッパとの相対移動を利用してシャッタを開閉することができる。

【0011】ちなみに、本発明に係るシャッタを常時閉状態とするためにスプリングなどの弾性体を設けることもできる。特に、こうした弾性体をシャッタの両端に設ければ、開閉時のシャッタのバランスが良好となり、当該シャッタの中央のみを把持して開閉することが容易となる。

【0012】(4)上記発明において、特に限定されないが、前記IC收容部はプレートに設けられ、前記シャッタは、前記プレートの長手方向のほぼ中心位置において当該長手方向に対しては実質的に固定状態に支持されていることがより好ましい。

【0013】本発明のIC搬送媒体には高温または低温が印加されることがあり、こうした熱ストレスによってプレートおよびシャッタも熱膨張または熱収縮する。しかしながら、本発明のIC搬送媒体では、シャッタをプレートの長手方向のほぼ中心位置において実質的に固定状態に支持しているので、シャッタが熱膨張または熱収縮しても、その膨張または収縮は長手方向中心から両端に振り分けられる。したがって、その熱膨張または熱収縮による寸法誤差は、最大でも片持ち支持した場合に比べてその半分となり、これによりプレートとシャッタとの膨張または収縮誤差を軽減することができる。

【0014】(5)上記プレートおよびシャッタを有す

るIC搬送媒体において、特に限定はされないが、前記シャッタおよびプレートの何れか一方に、前記シャッタが開閉移動する際に前記シャッタおよびプレートの何れか他方に接触しながら移動する摺動体を設けることがより好ましい。

【0015】プレートとシャッタとの間に摺動体を設けることで、シャッタの開閉時にシャッタとプレートとが干渉することが防止され、円滑に開閉動作するとともに、何れかが損傷することもなくなる。仮に摺動体が摩耗しても、当該摺動体のみを交換すれば足りるので、IC搬送媒体の寿命が延びることになる。

【0016】(6)本発明のIC搬送媒体において、特に限定されないが、前記プレートに、被試験ICの吸着用ヘッド側の位置決め用ピンに係合する位置決め用孔を形成し、被試験ICの載せ替え時の位置合わせを行うように構成することが好ましい。

【0017】このとき、特に限定されないが、前記位置決め用ピンおよび位置決め用孔の何れか一方に、何れか他方よりも硬度が低い介在体を着脱可能に設けることがより好ましい。

【0018】位置決め用ピンと位置決め用孔との係合によって両者の接触面が摩耗し、これにより位置決め精度が低下するが、位置決め用ピンおよび位置決め用孔の何れか一方に低硬度の介在体を設けることにより摩耗対象を介在体とすることができ、位置決め用ピンおよび位置決め用孔の摩耗を防止できる。また、介在体は着脱可能に設けられているので、ある程度摩耗したら当該介在体のみを交換すれば足りる。

【0019】(7)本発明のIC搬送媒体において、前記IC收容部の構造は特に限定されず、被試験ICが適切な状態で搭載できるものであればよいが、より好ましくは、同一形状のブロックを二つ以上装着して構成される。同一形状のブロックを用いることで、IC搬送媒体を構成する部品種類を少なくすることができる。

【0020】(8)上記ブロックを用いてIC收容部を構成する場合、特に限定されないが、前記プレートに対する前記ブロックの装着位置を変えることで前記IC收容部の形状が可変となることがより好ましい。被試験ICの形状が相違しても同一のブロックを汎用することができ、コストダウンを図ることができる。

【0021】(9)本発明に係るIC收容部の構造は特に限定されないが、前記IC收容部に、前記被試験ICの入出力端子に接触してこれを位置決めするガイド手段を設けることがより好ましい。

【0022】たとえば、チップサイズパッケージ(CSP: Chip Size Package)のボールグリッドアレイ(BGA: Ball Grid Array)型ICでは、パッケージモールドの寸法精度がきわめてラフであり、外周形状と半田ボールとの位置精度が必ずしも保障されていないため、ICパッケージモールドの外周でIC收容部における位置決

めを行うと、コンタクトピンに対して半田ボールがずれた状態で押し付けられるおそれがある。

【0023】しかしながら、本発明では、IC收容部に被試験ICの入出力端子に接触してこれを位置決めするガイド手段が設けられているので、パッケージモールドを用いることなく直接的に入出力端子を位置合わせすることができ、コンタクトピン等との寸法精度が確保できる。

【0024】(10)本発明のIC搬送媒体において、特に限定はされないが、被試験ICの有無を検出する検出光が通過する貫通部を有することがより好ましい。こうすることで、被試験ICを載せ替えた後の在席/不在席状況を検出することができる。ここにいう貫通部とは、孔や切り欠きなどの各種形状、構造を含む広い概念である。

【0025】(11)この場合、貫通部を前記プレートおよび前記シャッタのそれぞれに設けることで、たとえばシャッタが閉じているIC搬送媒体の移動時などの空き時間を用いて短時間で被試験ICの有無を検出することができる。

【0026】(12)本発明の他の観点によれば、被試験ICを搬送するIC搬送媒体において、位置決め用ピンまたは位置決め用孔の何れか一方を有し、前記位置決め用ピンまたは位置決め用孔の何れか一方に、何れか他方よりも硬度が低い介在体が着脱可能に設けられていることを特徴とするIC搬送媒体が提供される。

【0027】位置決め用ピンと位置決め用孔との係合によって両者の接触面が摩耗し、これにより位置決め精度が低下するが、位置決め用ピンおよび位置決め用孔の何れか一方に低硬度の介在体を設けることにより摩耗対象を介在体とすることができ、位置決め用ピンおよび位置決め用孔の摩耗を防止できる。また、介在体は着脱可能に設けられているので、ある程度摩耗したら当該介在体のみを交換すれば足りる。なお、この発明は、上述したシャッタを有するIC搬送媒体に限定されず適用することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明のIC搬送媒体が適用されたIC試験装置の一態様を示す一部破断斜視図、図2は同IC試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示す概念図、図3は同IC試験装置に設けられた各種の移送手段を模式的に示す平面図、図4は同IC試験装置のICストックの構造を示す斜視図、図5は同IC試験装置で用いられるカスタマトレイを示す斜視図、図18はテストチャンバにおける被試験ICの取り廻し方法を説明するための断面図(図3のXVIII-XVIII線に沿う断面図)であり、図19はアンロード部における被試験ICの取り廻し方法を説明するための断面図(図3のXIX-XIX線に沿う断面図)である。

【0029】なお、図2および図3は本実施形態のIC試験装置における被試験ICの取り廻し方法および移送手段の動作範囲を理解するための図であって、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。したがって、その機械的(三次元的)構造は図1を参照して説明する。

【0030】本実施形態のIC試験装置1は、被試験ICに高温または低温の温度ストレスを与えた状態でICが適切に動作するかどうかを試験(検査)し、当該試験結果に応じてICを分類する装置であって、こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験ICが多数搭載されたトレイ(以下、カスタマトレイKTともいう。図5参照)から当該IC試験装置1内を搬送されるICキャリアCR(図7および図8参照)に被試験ICを載せ替えて実施される。

【0031】このため、本実施形態のIC試験装置1は、図1および図2に示すように、これから試験を行なう被試験ICを格納し、また試験済のICを分類して格納するIC格納部100と、IC格納部100から送られる被試験ICをチャンバ部300に送り込むロード部200と、テストヘッドを含むチャンバ部300と、チャンバ部300で試験が行なわれた試験済のICを分類して取り出すアンロード部400とから構成されている。

#### 【0032】IC格納部100

IC格納部100には、試験前の被試験ICを格納する試験前ICストック101と、試験の結果に応じて分類された被試験ICを格納する試験済ICストック102とが設けられている。

【0033】これらの試験前ICストック101及び試験済ICストック102は、図4に示すように、棒状のトレイ支持棒103と、このトレイ支持棒103の下部から侵入して上部に向って昇降可能とするエレベータ104とを具備して構成されている。トレイ支持棒103には、図5の拡大図に示すようなカスタマトレイKTが複数積み重ねられて支持され、この積み重ねられたカスタマトレイKTのみがエレベータ104によって上下に移動される。

【0034】そして、試験前ICストック101には、これから試験が行われる被試験ICが格納されたカスタマトレイKTが積層されて保持される一方で、試験済ICストック102には、試験を終えた被試験ICが適宜に分類されたカスタマトレイKTが積層されて保持されている。

【0035】なお、これら試験前ICストック101と試験済ICストック102とは同じ構造とされているので、試験前ICストック101と試験済ICストック102とのそれぞれの数を必要に応じて適宜数に設定することができる。

【0036】図1及び図2に示す例では、試験前ストッ

カ101に1個のストックLDを設け、またその隣にアンローダ部400へ送られる空ストックEMPを1個設けるとともに、試験済ICストック102に5個のストックUL1, UL2, ..., UL5を設けて試験結果に応じて最大5つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、あるいは不良の中でも再試験が必要なものに仕分けされる。

#### 【0037】ローダ部200

上述したカスタマトレイKTは、IC格納部100と装置基板201との間に設けられたトレイ移送アーム(図示省略)によってローダ部200の窓部202に装置基板201の下側から運ばれる。そして、このローダ部200において、カスタマトレイKTに積み込まれた被試験ICを第1の移送装置204によって一旦ピッチコンバージョンステージ203に移送し、ここで被試験ICの相互の位置を修正するとともにそのピッチを変更したのち、さらにこのピッチコンバージョンステージ203に移送された被試験ICを第2の移送装置205を用いて、チャンバ部300内の位置CR1(図6参照)に停止しているICキャリアCRに積み替える。

【0038】窓部202とチャンバ部300との間の装置基板201上に設けられたピッチコンバージョンステージ203は、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれた形状とされたICの位置修正およびピッチ変更手段であり、この凹部に第1の移送装置204に吸着された被試験ICを落とし込むと、傾斜面で被試験ICの落下位置が修正されることになる。これにより、たとえば4個の被試験ICの相互の位置が正確に定まるとともに、カスタマトレイKTとICキャリアCRとの搭載ピッチが相違しても、位置修正およびピッチ変更された被試験ICを第2の移送装置205で吸着してICキャリアCRに積み替えることで、ICキャリアCRに形成されたIC収容部14に精度良く被試験ICを積み替えることができる。

【0039】カスタマトレイKTからピッチコンバージョンステージ203へ被試験ICを積み替える第1の移送装置204は、図3に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール204aと、このレール204aによってカスタマトレイKTとピッチコンバージョンステージ203との間を往復する(この方向をY方向とする)ことができる可動アーム204bと、この可動アーム204bによって支持され、可動アーム204bに沿ってX方向に移動できる可動ヘッド204cとを備えている。

【0040】この第1の移送装置204の可動ヘッド204cには、吸着ヘッド204dが下向きに装着されており、この吸着ヘッド204dが空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイKTから被試験ICを吸

着し、その被試験ICをピッチコンバージョンステージ203に落とし込む。こうした吸着ヘッド204dは、可動ヘッド204cに対して例えば4本程度装着されており、一度に4個の被試験ICをピッチコンバージョンステージ203に落とし込むことができる。

【0041】一方、ピッチコンバージョンステージ203からチャンバ部300内のICキャリアCR1へ被試験ICを積み替える第2の移送装置205も同様の構成であり、図1および図3に示すように、装置基板201およびテストチャンバ301の上部に架設されたレール205aと、このレール205aによってピッチコンバージョンステージ203とICキャリアCR1との間を往復することができる可動アーム205bと、この可動アーム205bによって支持され、可動アーム205bに沿ってX方向に移動できる可動ヘッド205cとを備えている。

【0042】この第2の移送装置205の可動ヘッド205cには、吸着ヘッド205dが下向きに装着されており、この吸着ヘッド205dが空気を吸引しながら移動することで、ピッチコンバージョンステージ203から被試験ICを吸着し、テストチャンバ301の天井に開設された入口303を介して、その被試験ICをICキャリアCR1に積み替える。こうした吸着ヘッド205dは、可動ヘッド205cに対して例えば4本程度装着されており、一度に4個の被試験ICをICキャリアCR1へ積み替えることができる。

#### 【0043】チャンバ部300

本実施形態に係るチャンバ部300は、本発明のICキャリアCRに積み込まれた被試験ICに目的とする高温又は低温の温度ストレスを与える恒温機能を備えており、熱ストレスが与えられた状態にある被試験ICを恒温状態でテストヘッド302のコンタクト部302aに接触させる。

【0044】ちなみに、本実施形態のIC試験装置1では、被試験ICに低温の温度ストレスを与えた場合には後述するホットプレート401で除熱するが、被試験ICに高温の温度ストレスを与えた場合には、自然放熱によって除熱する。ただし、別途の除熱槽または除熱ゾーンを設けて、高温を印加した場合は被試験ICを送風により冷却して室温に戻し、また低温を印加した場合は被試験ICを温風またはヒータ等で加熱して結露が生じない程度の温度まで戻すように構成しても良い。

【0045】コンタクト部302aを有するテストヘッド302は、テストチャンバ301の中央下側に設けられており、このテストヘッド302の両側にICキャリアCRの静止位置CR5が設けられている。そして、この位置CR5に搬送されてきたICキャリアCRに載せられた被試験ICを第3の移送装置304によってテストヘッド302上に直接的に運び、被試験ICをコンタクト部302aに電氣的に接触させることにより試験が



行われる。

【0046】また、試験を終了した被試験ICは、ICキャリアCRには戻されずに、テストヘッド102の両側の位置CR5に出没移動するイグジットキャリアEXTに載せ替えられ、チャンバ部300の外に搬出される。高温の温度ストレスを印加した場合には、このチャンバ部300から搬出されてから自然に除熱される。

【0047】ここで本発明のICキャリア（IC搬送媒体）の実施形態について詳述する。図6は同IC試験装置で用いられる本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の搬送経路を説明するための斜視図、図7は本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の実施形態を示す斜視図、図8はそのIC搬送媒体（ICキャリア）を示す平面図であり、（A）はシャッタを閉じた状態、（B）はシャッタを開いた状態を示す。図9は図8のIX-IX線に沿う断面図、図10は図8のX-X線に沿う断面図、図11は本発明に係る開閉駆動手段の他の実施形態を示す断面図（図8のX-X線に沿う断面図）、図12は図11に示す開閉駆動手段の動作を説明するための平面図で、図13は図8のXIII-XIII線に沿う断面図、図14は図8のXIV-XIV線に沿う断面図で、図15は図7に示すIC搬送媒体（ICキャリア）のIC収容部を示す平面図で、図16は本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の他の実施形態を示す断面図（図8のIX-IX線相当断面図）および斜視図、図17は同IC試験装置のテストチャンバにおける被試験ICのテスト順序を説明するための平面図である。

【0048】まず、本実施形態のICキャリアCRは、チャンバ部300内を循環して搬送される。この取り廻しの様子を図6に示すが、本実施形態では、まずチャンバ部300の手前と奥とのそれぞれに、ローダ部200から送られてきた被試験ICが積み込まれるICキャリアCR1が位置し、この位置CR1のICキャリアCRは、図外の水平搬送装置によって水平方向の位置CR2に搬送される。

【0049】なお、第2の移送装置205から被試験ICを受け取る位置は、厳密に言えば同図に示す位置CR1より僅かに上部とされている（この位置を図6に二点鎖線で示す）。これは、テストチャンバ301の天井に開設された入口303にICキャリアCRを下方から臨ませて、当該入口303をICキャリアCRで遮蔽し、チャンバ部300内の熱放出を防止するためであり、このためにICキャリアCRは、被試験ICを受け取る際に位置CR1から少しだけ上昇する。

【0050】位置CR2に搬送されたICキャリアCRは、図外の垂直搬送装置によって鉛直方向の下に向かって幾段にも積み重ねられた状態で搬送され、位置CR5のICキャリアが空くまで待機したのち、最下段の位置CR3からテストヘッド302とほぼ同一レベル位置CR4へ図外の水平搬送装置によって搬送される。主とし

てこの搬送中に、被試験ICに高温または低温の温度ストレスが与えられる。

【0051】さらに、図外の水平搬送装置によって、位置CR4からテストヘッド302側へ向かって水平方向の位置CR5に搬送され、ここで被試験ICのみがテストヘッド302のコンタクト部302a（図2参照）へ送られる。被試験ICがコンタクト部302aへ送られたあとのICキャリアCRは、その位置CR5から水平方向の位置CR6へ搬送されたのち、鉛直方向の上に向かって搬送され、元の位置CR1に戻る。

【0052】このように、ICキャリアCRは、チャンバ部300内のみを循環して搬送されるので、一旦昇温または降温してしまえば、ICキャリア自体の温度はそのまま維持され、その結果、チャンバ部300における熱効率が向上することになる。

【0053】図7および図8は本実施形態のICキャリアCRの構造を示す斜視図および平面図であり、短冊状のプレート11の上面に8つの凹部12が形成され、この凹部12のそれぞれに被試験ICを載せるためのIC収容部14が2つずつ形成されている。

【0054】本実施形態のIC収容部14は、図15に示すように同一形状をなす2つのブロック13、13を向かい合わせた状態で、プレート11の凹部12にネジ止めすることにより構成されている。ここでは、被試験ICを載せるためのIC収容部14がプレート11の長手方向に沿って16個形成され、プレート11の長手方向における被試験ICの搭載ピッチ $P_1$ （図17参照）が等間隔に設定されている。

【0055】プレート11の凹部12に対するブロック13、13の取付位置は、搭載すべき被試験ICの大きさや形状に応じて適宜決定される。たとえば、図15（A）に示すIC収容部14に搭載される被試験ICよりも大きい被試験ICを搭載する場合には、同図（B）に示すように同じブロック13、13を用いてその取付位置のみを変更すればよい。このとき、ネジ止めの位置が変わるので、プレート11をその被試験ICの専用品としても、あるいはネジ止め部を長孔としてプレート11も共用しても良い。この種のブロック13を適宜組み合わせることにより、あらゆる大きさの被試験ICに対応することができる。

【0056】本実施形態のIC収容部14には、プレート11の凹部12とブロック13、13との間にガイド孔（ガイド手段）171が形成されたガイド用プレート17が挟持されている。一つのIC収容部14に被試験ICを収容した状態を図15（C）に示すが、被試験ICがチップサイズパッケージのBGA型ICのようにパッケージモールドの外周によっては位置決め精度が確保できない場合等においては、ガイド用プレート17のガイド孔171の周縁によって被試験ICの半田ボールHBを位置決めし、これによりコンタクトピンへの接触精



度を高めることとしている。

【0057】図7および図8に示すように、ICキャリアCRには、当該ICキャリアCRのIC収容部14に収納された被試験ICの位置ずれや飛び出し防止のため、その上面の開口面を開閉するためのシャッタ15が設けられている。

【0058】このシャッタ15は、スプリング16によってプレート11に対して開閉自在とされており、被試験ICをIC収容部14に収容する際またはIC収容部14から取り出す際に、後述するシャッタ開閉機構（開閉駆動手段）18を用いて図8（B）のように当該シャッタ15を開くことで、被試験ICの収容または取り出しが行われる。一方、シャッタ開閉機構18を解除すると、当該シャッタ15はスプリング16の弾性力により元の状態に戻り、同図（A）に示すようにプレート11のIC収容部14の開口面はシャッタ15によって蓋をされ、これにより当該IC収容部14に収容された被試験ICは、高速搬送中においても位置ズレや飛び出しが生じることなく保持されることになる。

【0059】本実施形態のシャッタ15は、図7、8および14に示すように、プレート11の上面に設けられた3つの滑車112により支持されており、中央の滑車112がシャッタ15に形成された長孔152に係合し、両端に設けられた2つの滑車112、112はシャッタ15の両端縁をそれぞれ保持する。

【0060】ただし、中央の滑車112とシャッタ15の長孔152との係合は、プレート11の長手方向に対して殆どガタツキがない程度とされており、これに対して両端の滑車112とシャッタ15の両端縁との間には僅かな隙間が設けられている。こうすることで、チャンバ部300内においてICキャリアCRに熱ストレスが作用しても、それによる膨張または収縮は中央の滑車112を中心にして両端へ振り分けられ、両端に設けられた隙間によって適宜吸収される。したがって、シャッタ15の長手方向全体の膨張または収縮量は、最も膨張または収縮する両端でも半分の量となり、これによりプレート11の膨張または収縮量との格差を小さくすることができる。

【0061】また本実施形態のICキャリアCRでは、シャッタ15を開閉する際の当該シャッタ15とプレート11の上面との干渉を防止してシャッタ15を円滑に開閉動作させるために、シャッタ15に複数の摺動体151（図8の例では9個）が取り付けられている。この摺動体151は、プレート11を構成する金属よりも低硬度の材料、たとえばエンジニアリングプラスチックなどの各種樹脂で構成され、シャッタ15に開設された通孔に装着されている。

【0062】こうした摺動体151をシャッタ15とプレート11との間に設けることで、シャッタ15の開閉動作が円滑になるとともに、シャッタ15およびプレ-

ート11相互の損傷が防止できるので、ICキャリアCR自体の寿命を延ばすことができる。

【0063】次に本実施形態のシャッタの開閉機構18について説明する。まず、図6に示すICキャリアCRの取り廻し経路においてシャッタ15を開く必要がある位置は、第2の移送手段205から被試験ICを受け取る位置CR1（厳密にはその僅かに上部）と、この被試験ICを第3の移送装置304によってテストヘッド302のコンタクト部302aへ受け渡す位置CR5の2ヶ所である。

【0064】特に限定はされないが、本実施形態では位置CR1においては図6および図9、10に示すように、開閉駆動手段18として、シャッタ15の上面に設けられた開閉用ブロック181を流体圧シリンダ182で引っかけて開閉する。この流体圧シリンダ182はテストチャンバ301側に取り付けられている。そして、停止状態にあるICキャリアCRに対して流体圧シリンダ182のロッドを後退させることで、シャッタ15に設けられた開閉用ブロック181を引っかけながら当該シャッタ15を開く。また、被試験ICの搭載が終了したら、流体圧シリンダ182のロッドを前進させることで当該シャッタ15を閉じる。

【0065】これに対して、テストヘッド302の近傍位置CR5においては、ICキャリアCR自体が図外の水平搬送装置によって移動するので、これを利用してシャッタ15を開閉する。すなわち、図11および12に示すように、ICキャリアCRは位置CR4から位置CR5へ向かって水平に搬送されるが、この途中にシャッタ15を開閉するためのストッパ183が設けられている。このストッパ183は、テストチャンバ301側に設けられており、ICキャリアCRが位置CR4から位置CR5へ移動する際にシャッタ15の開閉用ブロック181に当接する位置に設けられている（図11および図12参照）。また、このストッパ183が設けられた位置は、ICキャリアCRが位置CR5で停止したときにちょうどシャッタ15が全開する位置でもある。本例ではシャッタ15に2つの開閉用ブロック181が設けられているので、ストッパ183も2つ設けられている。

【0066】さらにこのストッパ183には、カム面183aが形成されている。このカム面183aは、位置CR5において全開したシャッタ15をICキャリアCRの移動にともなって徐々に閉じるための機構である。すなわち、図12に示すように、ICキャリアCRが位置CR5から位置CR6へ向かって搬送される際に、シャッタ15の開閉用ブロック181の後端部が当該カム面183aに当接し続けることによりシャッタ15は徐々に閉塞することになる。

【0067】このように、本実施形態に係るICキャリアCRは、複雑な形状、構造ではなく、シャッタ15の

開閉のみによって被試験ICの収容および取り出しが行えるので、その作業時間も著しく短縮される。

【0068】また、本実施形態のICキャリアCRでは、シャッタ15の両端がスプリング16、16で支持されているので、開閉時のシャッタ15のバランスが良好となり、上述したように当該シャッタ15の中央のみを把持して開閉することが容易となる。

【0069】ちなみに、第2の移送装置205や第3の移送装置304の可動ヘッド205c、304bには、被試験ICの受け渡しの際にICキャリアCRとの位置合わせを行うための位置決め用ピンが設けられている。代表例として図9に第2の移送装置205の可動ヘッド205cを示すが、第3の移送装置304の可動ヘッド304bについても同様の構成とされている。

【0070】同図に示すように、可動ヘッド205cには、位置決め用ピン205e、205eが一つの被試験ICを跨いで2つ設けられている。このため、ICキャリアCRのプレート11側には、この位置決め用ピン205e、205eがそれぞれ係合する位置決め用孔113、113が形成されている。特に限定されないが、本例では、一方の位置決め用孔113（図9においては右側）を真円孔とし、他方の位置決め用孔（同図においては左側）を幅方向に長い長円孔とし、これにより主として一方の位置決め孔113にて位置合わせを行うとともに他方の位置決め用孔113で位置決め用ピン205eとの位置誤差を吸収することとしている。また、それぞれの位置決め用孔113の上面には位置決め用ピン205eを呼び込むためのテーパ面が形成されている。

【0071】この場合、位置決め用ピン205eと位置決め用孔113との係合によって何れかが摩耗し、これにより徐々に位置精度が低下するおそれがあるため、たとえば図16に示すようにプレート11の位置決め用孔113に位置決め用ピン205eを構成する金属よりも低硬度の材料、たとえばエンジニアリングプラスチックなどの各種樹脂からなるブッシュ114（本発明の介在体に相当する。）を装着することもできる。

【0072】このブッシュ114は、同図（B）に示すように、一端に形成された切欠部114aによって、プレート11側の孔にワンタッチで挿入可能とされている。また、このブッシュ114を取り外す場合も、その切欠部114aの弾性力を利用することで容易に取り外すことができる。こうした低硬度のブッシュ114をプレート11の孔に設けておくことで、位置決め用ピン205eが嵌合したときの摩耗対象がブッシュ114側となり、位置合わせの精度が低下する程度にまで当該ブッシュ114が摩耗したらこれを交換することでICキャリアCRの寿命を延ばすことができる。

【0073】ちなみに、図10に示すようにシャッタ15を開いたときに、位置決め用ピン205eが位置決め用孔113に係合できるように、当該シャッタ15に開

口部153が設けられている。

【0074】また、本実施形態のIC試験装置では、テストヘッド302の近傍位置CR5において第3の移送装置304によって全ての被試験ICがテストヘッド302へ移送されると、ICキャリアCRは当該位置CR5から位置CR6へ戻されるが、このときそのICキャリアCRのIC収容部14の何れにも被試験ICが残留していないことを確認するために、残留検出装置が設けられている。

【0075】この残留検出装置は、図6に示す位置CR5からCR6の途中に設けられた光電センサを有し、図9に示すICキャリアCRの中心線CLに沿ってZ軸方向に検出光を照射しこれを受光する。この検出光を通過させるために、プレート11のIC収容部14の底面にはそれぞれ貫通孔111が設けられ、シャッタ15にもそれぞれのIC収容部14に対応する位置に貫通孔154が設けられている。これにより、ICキャリアCRが被試験ICの受け渡しを終えて位置CR5からCR6へ移動するときに、その水平搬送装置のエンコーダから移動パルス信号を受け取り、これによりICキャリアCRのIC収容部14の位置タイミングを確認するとともに、そのタイミングにおける光電センサの受光状況を確認する。ここでもし、IC収容部14に被試験ICが残っていたら、光電センサによる受光は確認されないの、たとえば警報を発して異常である旨を喚起する。

【0076】本実施形態のテストヘッド302には、8個のコンタクト部302aが一定のピッチ $P_2$ で設けられており、図17に示されるように、コンタクトアームの吸着ヘッドも同一ピッチ $P_2$ で設けられている。また、ICキャリアCRには、ピッチ $P_1$ で16個の被試験ICが収容され、このとき、 $P_2 = 2 \cdot P_1$ の関係とされている。

【0077】テストヘッド302に対して一度に接続される被試験ICは、同図に示すように1行×16列に配列された被試験ICに対して、1列おきの被試験IC（斜線で示す部分）が同時に試験される。

【0078】つまり、1回目の試験では、1、3、5、7、9、11、13、15列に配置された8個の被試験ICをテストヘッド302のコンタクト部302aに接続して試験し、2回目の試験では、ICキャリアCRを1列ピッチ分 $P_1$ だけ移動させて、2、4、6、8、10、12、14、16列に配置された被試験ICを同様に試験する。このため、テストヘッド302の両側の位置CR5に搬送されてきたICキャリアCRは、図外の水平搬送装置によってその長手方向にピッチ $P_1$ だけ移動する。

【0079】ちなみに、この試験の結果は、ICキャリアCRに付された例えば識別番号と、当該ICキャリアCRの内部で割り当てられた被試験ICの番号で決まるアドレスに記憶される。

【0080】本実施形態のIC試験装置1において、テストヘッド302のコンタクト部302aへ被試験ICを移送してテストを行うために、第3の移送装置304がテストヘッド304の近傍に設けられている。図18に図3のXVIII-XVIII線に沿う断面図を示すが、この第3の移送装置304は、ICキャリアCRの静止位置CR5およびテストヘッド302の延在方向(Y方向)に沿って設けられたレール304aと、このレール304aによってテストヘッド302とICキャリアCRの静止位置CR5との間を往復することができる可動ヘッド304bと、この可動ヘッド304bに下向きに設けられた吸着ヘッド304cとを備えている。吸着ヘッド304cは、図示しない駆動装置(たとえば流体圧シリンダ)によって上下方向にも移動できるように構成されている。この吸着ヘッド304cの上下移動により、被試験ICを吸着できるとともに、コンタクト部302aに被試験ICを押し付けることができる。

【0081】本実施形態の第3の移送装置304では、一つのレール304aに2つの可動ヘッド304bが設けられており、その間隔が、テストヘッド302とICキャリアCRの静止位置CR5との間隔に等しく設定されている。そして、これら2つの可動ヘッド304bは、一つの駆動源(たとえばボールネジ装置)によって同時にY方向に移動する一方で、それぞれの吸着ヘッド304cは、それぞれ独立の駆動装置によって上下方向に移動する。

【0082】既述したように、それぞれの吸着ヘッド304cは、一度に8個の被試験ICを吸着して保持することができ、その間隔はコンタクト部302aの間隔と等しく設定されている。

#### 【0083】アンロード部400

アンロード部400には、上述した試験済ICをチャンバ部300から払い出すためのイグジットキャリアEXTが設けられている。このイグジットキャリアEXTは、図3および図18に示すように、テストヘッド302の両側それぞれの位置EXT1と、アンロード部400の位置EXT2との間をX方向に往復移動できるように構成されている。テストヘッド302の両側の位置EXT1では、図18に示すように、ICキャリアCRとの干渉を避けるために、ICキャリアの静止位置CR5のやや上側であって第3の移送装置304の吸着ヘッド304cのやや下側に重なるように出沒する。

【0084】イグジットキャリアEXTの具体的構造は特に限定されないが、図7に示すICキャリアCRのように、被試験ICを収容できる凹部が複数(ここでは8個)形成されたプレートで構成することができる。

【0085】このイグジットキャリアEXTは、テストヘッド302の両側のそれぞれに都合2機設けられており、一方がテストチャンバ301の位置EXT1へ移動している間は、他方はアンロード部400の位置EXT

2へ移動するというように、ほぼ対称的な動作を行う。

【0086】図3に戻り、本実施形態のIC試験装置1では、イグジットキャリアEXTの位置EXT2に近接して、ホットプレート401が設けられている。このホットプレート401は、被試験ICに低温の温度ストレスを与えた場合に、結露が生じない程度の温度まで加熱するためのものであり、したがって高温の温度ストレスを印加した場合には当該ホットプレート401は使用する必要はない。

【0087】本実施形態のホットプレート401は、後述する第4の移送装置404の吸着ヘッド404dが一度に8個の被試験ICを保持できることに対応して、2列×16行、都合32個の被試験ICを収容できるようにされている。そして、第4の移送装置404の吸着ヘッド404dに対応して、ホットプレート401を4つの領域に分け、イグジットキャリアEXT2から吸着保持した8個の試験済ICをそれらの領域に順番に置き、最も長く加熱された8個の被試験ICをその吸着ヘッド404dでそのまま吸着して、バッファ部402へ移送する。

【0088】ホットプレート401の近傍には、それぞれ昇降テーブル405を有する2つのバッファ部402が設けられている。図19は図3のXIX-XIX線に沿う断面図であり、各バッファ部402の昇降テーブル405は、イグジットキャリアEXT2およびホットプレート401と同じレベル位置(Z方向)と、それより上側のレベル位置、具体的には装置基板201のレベル位置との間をZ方向に移動する。このバッファ部402の具体的構造は特に限定されないが、たとえばICキャリアCRやイグジットキャリアEXTと同じように、被試験ICを収容できる凹部が複数(ここでは8個)形成されたプレートで構成することができる。

【0089】また、これら一対の昇降テーブル405は、一方が上昇位置で静止している間は、他方が下降位置で静止するといった、ほぼ対称的な動作を行う。

【0090】以上説明したイグジットキャリアEXT2からバッファ部402に至る範囲のアンロード部400には、第4の移送装置404が設けられている。この第4の移送装置404は、図3および図19に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール404aと、このレール404aによってイグジットキャリアEXT2とバッファ部402との間をY方向に移動できる可動アーム404bと、この可動アーム404bによって支持され、可動アーム404bに対してZ方向に上下移動できる吸着ヘッド404cとを備え、この吸着ヘッド404cが空気を吸引しながらZ方向およびY方向へ移動することで、イグジットキャリアEXTから被試験ICを吸着し、その被試験ICをホットプレート401に落とし込むとともに、ホットプレート401から被試験ICを吸着してその被試験ICをバッファ部402へ

落とし込む。本実施形態の吸着ヘッド404cは、可動アーム404bに8本装着されており、一度に8個の被試験ICを移送することができる。

【0091】ちなみに、図19に示すように、可動アーム404bおよび吸着ヘッド404cは、バッファ部402の昇降テーブル405の上昇位置と下降位置との間のレベル位置を通過できる位置に設定されており、これによって一方の昇降テーブル405が上昇位置にあっても、干渉することなく他方の昇降テーブル405に被試験ICを移送することができる。

【0092】さらに、アンロード部400には、第5の移送装置406および第6の移送装置407が設けられ、これら第3および第6の移送装置406、407によって、バッファ部402に運び出された試験済の被試験ICがカスタマトレイKTに積み替えられる。

【0093】このため、装置基板201には、IC格納部100の空ストックEMPから運ばれてきた空のカスタマトレイKTを装置基板201の上面に臨むように配置するための窓部403が都合4つ開設されている。

【0094】第5の移送装置406は、図1、3および19に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール406aと、このレール406aによってバッファ部402と窓部403との間をY方向に移動できる可動アーム406bと、この可動アーム406bによって支持され、可動アーム406bに対してX方向へ移動できる可動ヘッド406cと、この可動ヘッド406cに下向きに取り付けられZ方向に上下移動できる吸着ヘッド406dとを備えている。そして、この吸着ヘッド406dが空気を吸引しながらX、YおよびZ方向へ移動することで、バッファ部402から被試験ICを吸着し、その被試験ICを対応するカテゴリのカスタマトレイKTへ移送する。本実施形態の吸着ヘッド406dは、可動ヘッド406cに2本装着されており、一度に2個の被試験ICを移送することができる。

【0095】なお、本実施形態の第5の移送装置406は、右端の2つの窓部403にセットされたカスタマトレイKTにのみ被試験ICを移送するように、可動アーム406bが短く形成されており、これら右端の2つの窓部403には、発生頻度の高いカテゴリのカスタマトレイKTをセットすると効果的である。

【0096】これに対して、第6の移送装置406は、図1、3および19に示すように、装置基板201の上部に架設された2本のレール407a、407aと、このレール407a、407aによってバッファ部402と窓部403との間をY方向に移動できる可動アーム407bと、この可動アーム407bによって支持され、可動アーム407bに対してX方向へ移動できる可動ヘッド407cと、この可動ヘッド407cに下向きに取り付けられZ方向に上下移動できる吸着ヘッド407dとを備えている。そして、この吸着ヘッド407dが空

気を吸引しながらX、YおよびZ方向へ移動することで、バッファ部402から被試験ICを吸着し、その被試験ICを対応するカテゴリのカスタマトレイKTへ移送する。本実施形態の吸着ヘッド407dは、可動ヘッド407cに2本装着されており、一度に2個の被試験ICを移送することができる。

【0097】上述した第5の移送装置406が、右端の2つの窓部403にセットされたカスタマトレイKTにのみ被試験ICを移送するのに対し、第6の移送装置407は、全ての窓部403にセットされたカスタマトレイKTに対して被試験ICを移送することができる。したがって、発生頻度の高いカテゴリの被試験ICは、第5の移送装置406と第6の移送装置407とを用いて分類するとともに、発生頻度の低いカテゴリの被試験ICは第6の移送装置407のみによって分類することができる。

【0098】こうした、2つの移送装置406、407の吸着ヘッド406d、407dが互いに干渉しないように、図1および図19に示すように、これらのレール406a、407aは異なる高さに設けられ、2つの吸着ヘッド406d、407dが同時に動作してもほとんど干渉しないように構成されている。本実施形態では、第5の移送装置406を第6の移送装置407よりも低い位置に設けている。

【0099】ちなみに、図示は省略するが、それぞれの窓部403の装置基板201の下側には、カスタマトレイKTを昇降させるための昇降テーブルが設けられており、試験済の被試験ICが積み替えられて清杯になったカスタマトレイKTを載せて下降し、この清杯トレイをトレイ移送アームに受け渡し、このトレイ移送アームによってIC格納部100の該当するストックUL1~UL5へ運ばれる。また、カスタマトレイKTが払い出されて空となった窓部403には、トレイ移送アームによって空ストックEMPから空のカスタマトレイKTが運ばれ、昇降テーブルに載せ替えられて窓部403にセットされる。

【0100】本実施形態の一つのバッファ部402には、16個の被試験ICが格納でき、またバッファ部402の各IC格納位置に格納された被試験ICのカテゴリをそれぞれ記憶するメモリが設けられている。

【0101】そして、バッファ部402に預けられた被試験ICのカテゴリと位置とを各被試験IC毎に記憶しておき、バッファ部402に預けられている被試験ICが属するカテゴリのカスタマトレイKTをIC格納部100(UL1~UL5)から呼び出して、上述した第3および第6の移送装置406、407で対応するカスタマトレイKTに試験済ICを収納する。

【0102】次に動作を説明する。IC格納部100のストックLDには、試験前のICが搭載されたカスタマトレイKTが収納されており、このカスタマトレイKT

をロード部200の窓部202にセットする。装置基板201の上面に臨んだこのカスタマトレイKTから、第1の移送装置204を用いて、一度にたとえば4個の被試験ICを吸着し、これを一旦ピッチコンバージョンステージ203に落とし込んで被試験ICの位置修正とピッチ変更とを行う。

【0103】次に、第2の移送装置205を用いて、ピッチコンバージョンステージ203に落とし込まれた被試験ICを一度にたとえば4個ずつ吸着し、入口303からテストチャンバ301内へ運び込んで、位置CR1に静止しているICキャリアCRに載せる。テストチャンバ301内には、位置CR1が2箇所に分けられているので、第2の移送装置205は、これら2箇所のICキャリアCRに対して交互に被試験ICを運ぶ。このとき、ICキャリアCRのシャッタ15は流体圧シリンダ153（図6参照）によって開閉することになる。

【0104】それぞれの位置CR1で被試験ICが16個載せられると、ICキャリアCRは、図6に示す順序CR1→CR2→…→CR4でテストチャンバ301内を搬送され、この間に、被試験ICに対して高温又は低温の温度ストレスが与えられる。

【0105】試験前ICが搭載されたICキャリアCRが、テストヘッド302の両側の位置CR5まで運ばれると、図12に示すストッパ153によってICキャリア15のシャッタ15が開き、図18(A)に示すように、第3の移送装置304の一方の吸着ヘッド（ここでは左側）304cが下降して被試験ICを1つおきに吸着し（図17参照）、再び上昇してここで待機する。これと同時に、他方の吸着ヘッド（ここでは右側）304cは、吸着した8個の被試験ICをテストヘッド302のコンタクト部302aに押し付けてテストを実行する。

【0106】このとき、左側のICキャリアCR5の上側にはイグジットキャリアEXT（二点鎖線で示す。）は存在せず、テストチャンバ301の外の位置EXT2に移動している。また、右側のICキャリアCR5の上側のうちEXT1にはイグジットキャリアEXTが存在し、右側の吸着ヘッド304cに吸着された被試験ICのテストが終了するのを待機する。

【0107】右側の吸着ヘッド304cに吸着された8個の被試験ICのテストが終了すると、図18(B)に示すように、これらの可動ヘッド304b、304bを右側へ移動させ、左側の吸着ヘッド304cに吸着した8個の被試験ICをテストヘッド302のコンタクト部302aに押し付けてテストを行う。

【0108】一方、右側の吸着ヘッド304cに吸着された8個の試験済ICは、待機していたイグジットキャリアEXTに載せられ、次いで、この試験済ICが載せられたイグジットキャリアEXTは、テストチャンバ301内の位置EXT1からテストチャンバ301外の位

置EXT2へ移動する。

【0109】こうして、イグジットキャリアEXTがテストチャンバ301外へ移動すると、右側の吸着ヘッド304cは、右側の位置CR5にあるICキャリアCRに向かって下降し、残りの8個の被試験ICを吸着して再び上昇し、左側の吸着ヘッド304cに吸着された被試験ICのテストが終了するのを待機する。この吸着ヘッド304cが吸着する前に、ICキャリアCRは、残りの被試験ICを吸着ヘッド304cで吸着できるように、ピッチP<sub>1</sub>だけ移動する（図17参照）。

【0110】これと相前後して、左側のイグジットキャリアEXTがテストチャンバ301内へ移動し、左側の吸着ヘッド304cに吸着された被試験ICのテストが終了するのをこの位置EXT1で待機する。

【0111】こうして、左側の吸着ヘッド304cに吸着された被試験ICのテストが終了すると、これらの可動ヘッド304b、304bを左側へ移動させ、右側の吸着ヘッド304cに吸着した残りの8個の被試験ICをテストヘッド302のコンタクト部302aに押し付けてテストを行う。

【0112】一方、左側の吸着ヘッド304cに吸着された8個の試験済ICは、待機していたイグジットキャリアEXTに載せられ、次いで、この試験済ICが載せられたイグジットキャリアEXTは、テストチャンバ301内の位置EXT1からテストチャンバ301外の位置EXT2へ移動する。

【0113】以下この動作を繰り返すが、一つのコンタクト部302aに対して、こうした2つの吸着ヘッド304cを交互にアクセスさせ、一方が他方のテストが終了するのを待機するので、一方の吸着ヘッド304cに被試験ICを吸着する時間が他方のテスト時間に吸収されることになり、その分だけインデックスタイムを短縮することができる。

【0114】一方、上述したテストヘッド302でのテストを終了した被試験ICは、8個ずつ、2つのイグジットキャリアEXTによって交互にテストチャンバ301外の位置EXT2へ払い出される。

【0115】図19に示すように、イグジットキャリアEXTによって右側の位置EXT2に払い出された8個の試験済ICは、第4の移送装置404の吸着ヘッド404cに一括して吸着され、ホットプレート401の4つの領域のうちの一つの領域に載せられる。なお、以下の本実施形態では低温の熱ストレスを印加した場合を想定して説明するが、高温の熱ストレスを印加した場合には、イグジットキャリアEXTから直接バッファ部402へ運ばれる。

【0116】ホットプレート401の一つの領域に試験済ICを運んできた第4の移送装置404の吸着ヘッド404cは、原位置に戻ることなく、それまでホットプレート401に載せた試験済ICの中で最も時間が経過

した8個のICをその位置で吸着し、下降位置にある方のバッファ部402の昇降テーブル405（ここでは右側）にその加熱された試験済ICを載せ替える。

【0117】図19に示すように、第4の移送装置404のその前の動作によって8個の試験済ICが載せられた左側の昇降テーブル405は、上昇位置まで移動するとともに、これにともなって右側の昇降テーブル405は下降位置まで移動する。上昇位置に移動した左側の昇降テーブル405には、8個の試験済ICが搭載されており、これらの試験済ICは、第5および第6の移送装置406、407により、テスト結果の記憶内容にしたがって該当するカテゴリのカスタマトレイKTに移送される。図19は、第5の移送装置406により試験済ICをカスタマトレイKTに載せ替える例を示している。

【0118】以下こうした動作を繰り返して、試験済ICを該当するカテゴリのカスタマトレイKTへ載せ替えるが、アンローダ部400において、第4の移送装置404と第5又は第6の移送装置406、407とを異なるレベル位置に配置することで、第4の移送装置404と第5および第6の移送装置406、407とを同時に動作させることができ、これによってスループットを高めることができる。

【0119】なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0120】たとえば、上述した実施形態においては、被試験ICに対する熱ストレスをテストチャンバ301を用いて与えるタイプのIC試験装置1に本発明のIC搬送媒体を適用した例に挙げたが、本発明はいわゆるチャンバタイプ以外のIC試験装置にも適用することができ、本発明のIC搬送媒体は適用されるIC試験装置のタイプに何ら限定されるものではない。

【0121】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、IC搬送媒体として飛び出し機構が簡素化され、コストダウンを図ることができる。また、本発明に係るシャッタは、IC収容部の開口面を開閉することで被試験ICの飛び出しを防止するので、被試験ICの形状が相違してもシャッタを汎用することができる。

【0122】また、本発明によれば、シャッタをプレートの長手方向のほぼ中心位置において実質的に固定状態に支持しているため、シャッタが熱膨張または熱収縮しても、その膨張または収縮は長手方向中心から両端に振り分けられ、したがって、その熱膨張または熱収縮による寸法誤差は、最大でも片持ち支持した場合に比べて半分となり、これによりプレートとシャッタとの膨張または収縮誤差を軽減することができる。

【0123】さらに本発明によれば、プレートとシャッタとの間に摺動体を設けることで、シャッタの開閉時にシャッタとプレートとが干渉することが防止され、円滑に開閉動作するとともに、何れかが損傷することもなくなる。もし摺動体が摩耗しても当該摺動体のみを交換すれば足りるので、IC搬送媒体の寿命も延びることになる。

【0124】また本発明によれば、位置決め用ピンおよび位置決め用孔の何れか一方に、何れか他方よりも硬度が低い介在体を着脱可能に設けることで、位置決め用ピンと位置決め用孔との係合による摩耗対象を介在体とすることができ、位置決め用ピンおよび位置決め用孔の摩耗を防止できる。また、介在体は着脱可能に設けられているので、ある程度摩耗したら当該介在体のみを交換すれば足りる。

【0125】本発明によれば、同一形状のブロックを二つ以上装着してIC収容部を構成し同一形状のブロックを用いることで、IC搬送媒体を構成する部品種類を少なくすることができる。またこの場合、プレート等に対するブロックの装着位置を変えることでIC収容部の形状を変更可すれば、被試験ICの形状が相違しても同一のブロックを汎用することができ、コストダウンを図ることができる。

【0126】また本発明によれば、IC収容部に被試験ICの入出力端子に接触してこれを位置決めするガイド手段が設けられているので、パッケージモールドを用いることなく直接的に入出力端子を位置合わせすることができ、コンタクトピン等との寸法精度が確保できる。

【0127】さらに本発明によれば、プレートおよびシャッタに被試験ICの検出光が通過する貫通孔を設けることで、被試験ICを載せ替えた後の在席／不在席状況を、IC搬送媒体の移動時などの空き時間を用いて短時間で検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のIC搬送媒体が適用されるIC試験装置を示す斜視図である。

【図2】図1のIC試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示す概念図である。

【図3】図1のIC試験装置に設けられた移送手段を模式的に示す平面図である。

【図4】図1のIC試験装置のICストックの構造を示す斜視図である。

【図5】図1のIC試験装置で用いられるカスタマトレイを示す斜視図である。

【図6】図1のIC試験装置に適用された本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の搬送経路を説明するための斜視図である。

【図7】図1のIC試験装置に適用された本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の実施形態を示す斜視図である。



【図8】本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の実施形態を示す平面図であり、（A）はシャッタを閉じた状態、（B）はシャッタを開いた状態を示す。

【図9】図8のIX-IX線に沿う断面図である。

【図10】図8のX-X線に沿う断面図である。

【図11】本発明に係る開閉駆動手段の他の実施形態を示す断面図（図8のX-X線に沿う断面図）である。

【図12】図11に示す開閉駆動手段の動作を説明するための平面図である。

【図13】図8のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【図14】図8のXIV-XIV線に沿う断面図である。

【図15】図7に示すIC搬送媒体（ICキャリア）のIC収容部を示す平面図である。

【図16】本発明のIC搬送媒体（ICキャリア）の他の実施形態を示す断面図（図8のIX-IX線相当断面図）および斜視図である。

【図17】図1のIC試験装置のテストチャンバにおける被試験ICのテスト順序を説明するための平面図である。

【図18】図1のIC試験装置のテストチャンバにおける被試験ICの取り廻し方法を説明するための断面図（図3のXVIII-XVIII線相当）である。

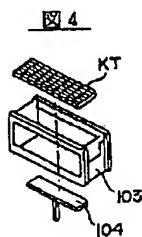
【図19】図1のIC試験装置のアンローダ部における被試験ICの取り廻し方法を説明するための断面図（図3のXIX-XIX線相当）である。

【符号の説明】

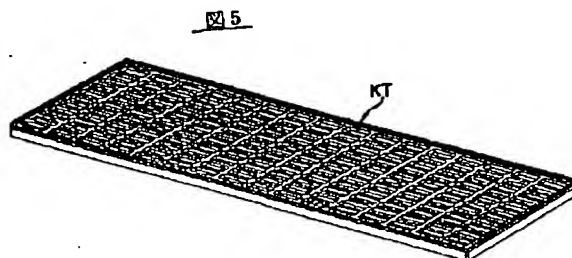
1…IC試験装置  
100…IC格納部  
101…試験前ICストック  
102…試験済ICストック  
103…トレイ支持枠  
104…エレベータ  
200…ローダ部  
201…装置基板  
202…ローダ部の窓部  
203…ピッチコンバージョンステージ  
204…第1の移送装置  
205…第2の移送装置

300…チャンバ部  
301…テストチャンバ  
302…テストヘッド  
302a…コンタクト部  
303…チャンバ部の入口  
304…第3の移送装置  
400…アンローダ部  
401…ホットプレート  
402…バッファ部  
403…窓部  
404…第4の移送装置  
405…昇降テーブル  
406…第5の移送装置  
407…第6の移送装置  
KT…カスタマトレイ  
CR…ICキャリア（IC搬送媒体）  
11…プレート  
111…貫通孔（貫通部）  
112…滑車  
113…位置決め用孔  
114…ブッシュ（介在体）  
12…凹部  
13…ブロック  
14…IC収容部  
15…シャッタ  
151…摺動体  
152…長孔  
153…開口部  
154…貫通孔（貫通部）  
16…スプリング  
17…ガイド用プレート  
171…ガイド孔（ガイド手段、貫通部）  
18…シャッタ開閉機構（開閉駆動手段）  
181…開閉用ブロック  
182…流体圧シリンダ  
183…ストッパ  
EXT…イグジットキャリア

【図4】



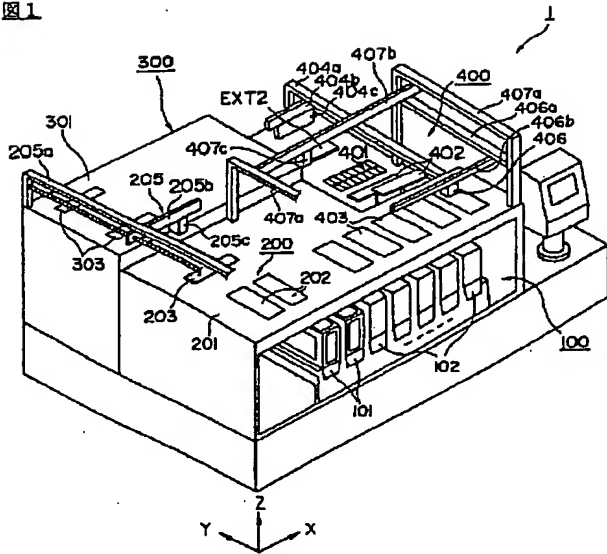
【図5】





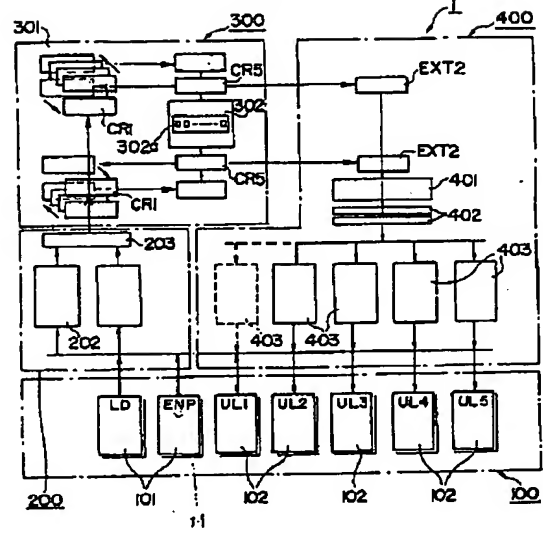
【図1】

図1



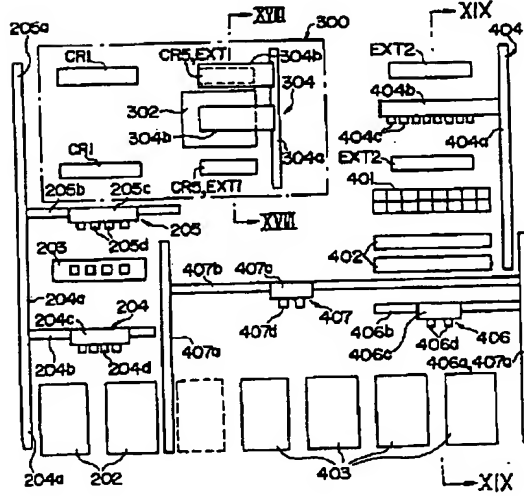
【図2】

図2



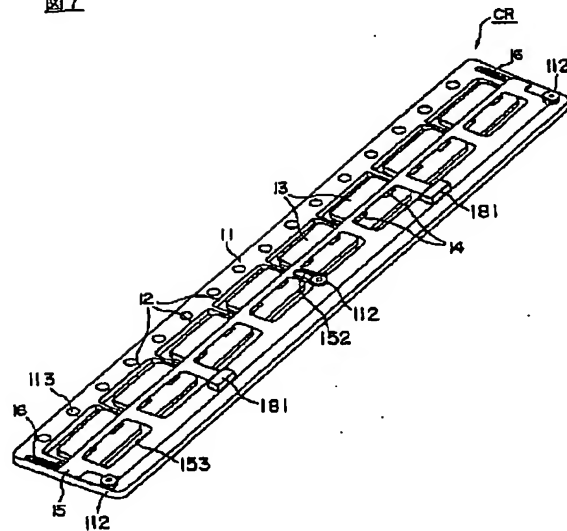
【図3】

図3



【図7】

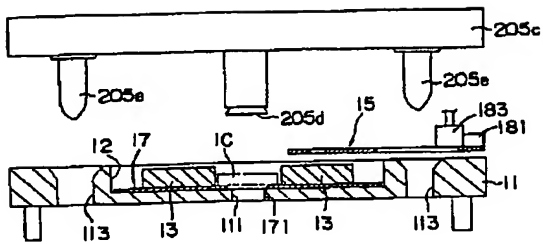
図7





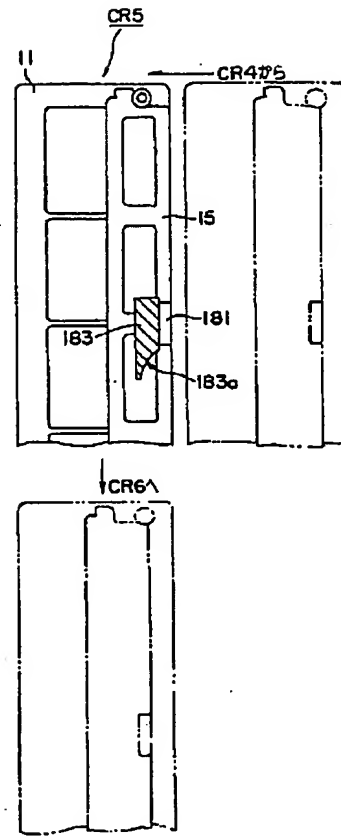
【図11】

図11



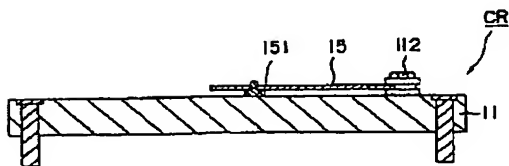
【図12】

図12



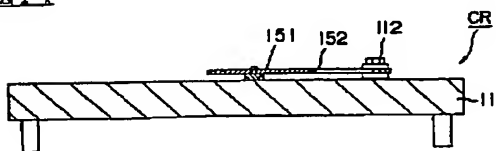
【図13】

図13



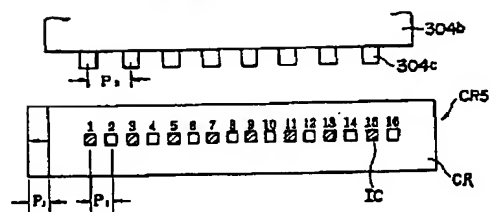
【図14】

図14



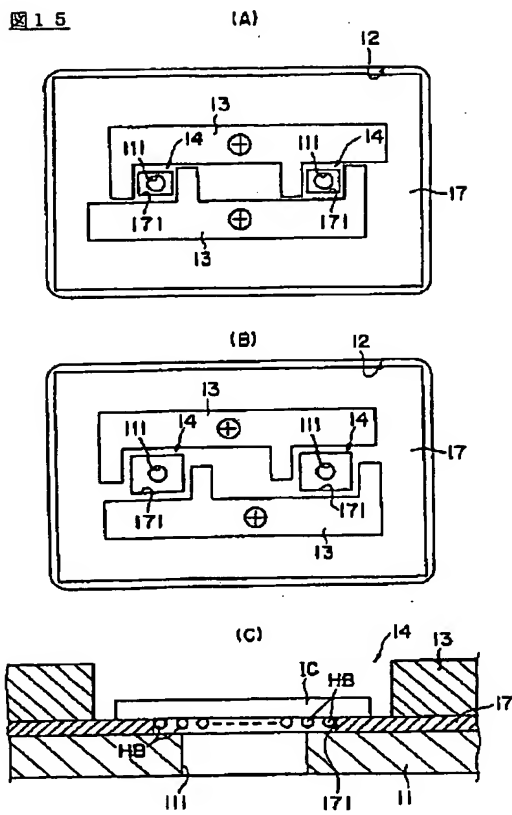
【図17】

図17



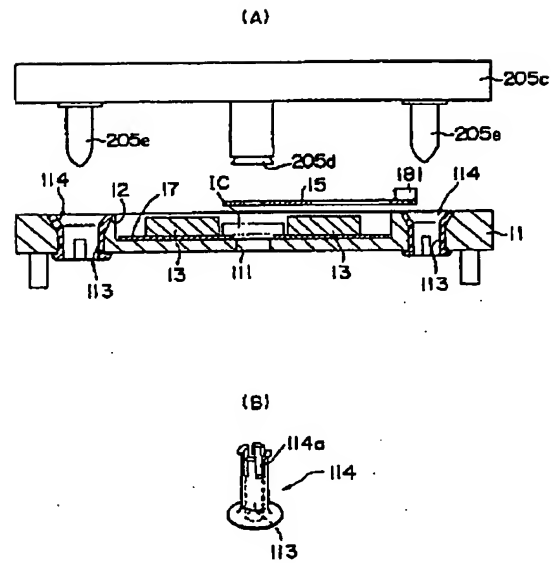
【図15】

図15



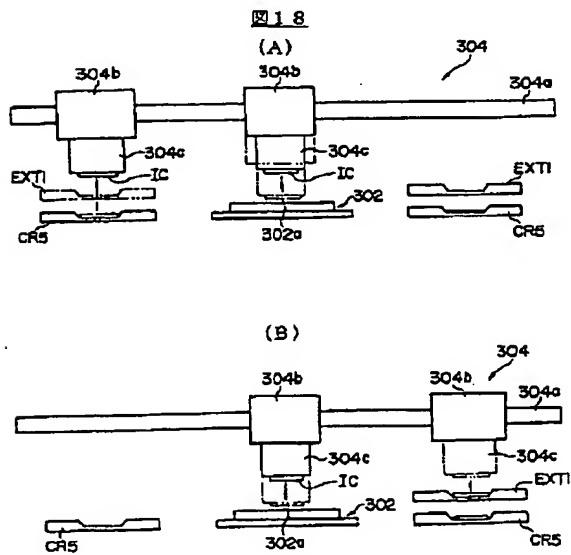
【図16】

図16



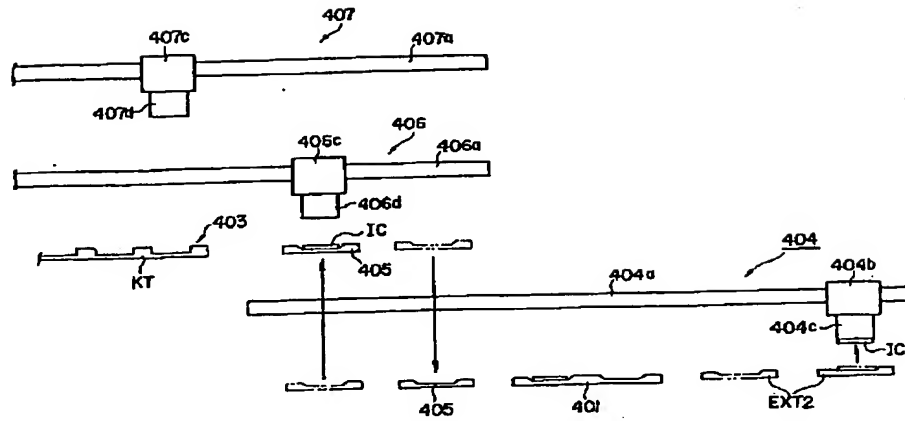
【図18】

図18



【図19】

図19



出願記事	特許 平10-150051 [平10.5.29] 出願種別(通常)
公開記事	平11-344530 [平11.12.14]
発明の名称	IC搬送媒体
出願人	株式会社アドバンテスト
発明・考案・創作者	山下 和之、中村 浩人
公開・公表IPC	国際分類 第6版 G01R 31/26 Z G01R 31/26 H B65D 85/86 H01L 21/66 G 国際分類 第4版 B65D 85/38 J
出願細目記事	査定種別(査定無し)